DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGIA Y MECANICA

CARRERA DE:

- [ ] Mecánica
- [x] Mecatrónica

ASIGNATURA

- [ ] Automatización Industrial Mecánica
- [ ] Instrumentación Industrial Mecánica
- [x] Instrumentación Aplicada a la Mecatrónica

INFORME DE LABORATORIO No. 2

INTEGRANTES

Nombre	Paralelo
ANTHONY DAVID AYALA PAGUAY	**15007**
JOSE ANTONIO RUEDA VALLEJO	**15007**

FECHA DE ENTREGA	HORA
5/12/2023	**23:59**

1. **Tema:** Característica estática de un sensor potenciométrico.

2. **Objetivos:**
   a) Montaje, conexionado y uso de un sensor potenciométrico.
   b) Conexionado y manipulación de un controlador de motor para una unidad de husillo.
   c) Determinación de la característica estática para un sensor potenciómetro.

3. **Teoría.** Una de las formas más sencillas prácticas y económicas para determinar pequeños y medianos desplazamiento es a través de los potenciómetros. Un potenciómetro está compuesto por un elemento resistivo, un elemento móvil al que se encuentra conectado por medio de escobillas u otra forma de conexión al elemento de resistivo.

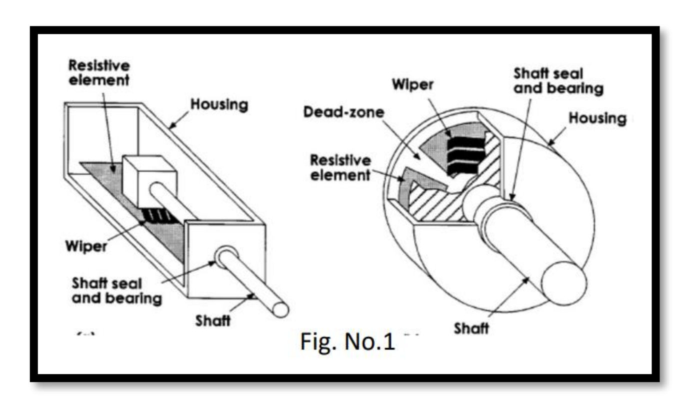


Fig. No.1

La ecuación que gobierna el funcionamiento de estos sensores es:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Donde ρ es la resistividad del material de resistencia, l la longitud del mismo y A su área transversal.

4. Equipo necesario.

El laboratorio le suministra:

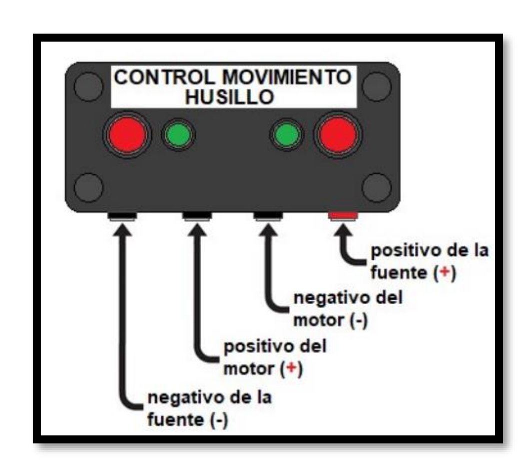
a. Sensor potenciométrico Festo MLO-POT-300-TLF.
b. Controlador de movimiento.
c. Bancada del husillo.
d. Medidor de desplazamiento incremental (corredera de medición).
e. Fuente de poder.

5. **Procedimiento:**

a. Suministre la pila al profesor laboratorista para colocarla en el calibrador.

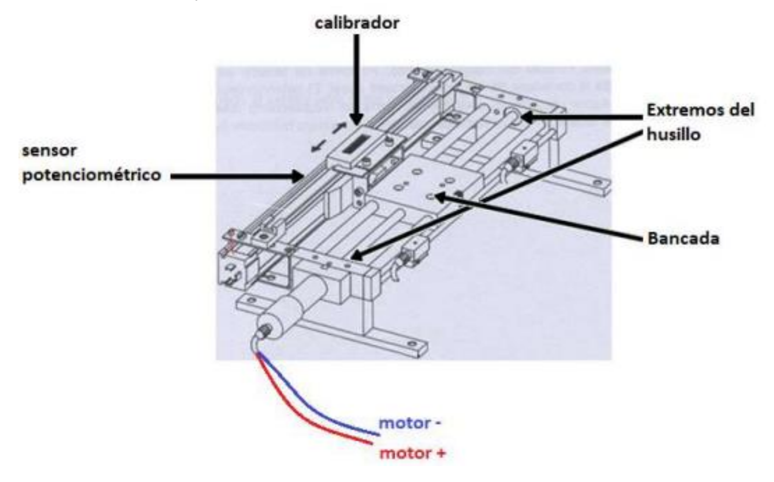
b. Coloque el sensor potenciométrico en la bancada, de acuerdo a las instrucciones indicadas, asegurándose que se encuentre mecánicamente fijo.

c. Conecte el controlador de movimiento, al motor de la bancada y a la fuente de alimentación de acuerdo a las etiquetas del equipo.



d. Conecte el multímetro a los cables de salida del sensor potenciométrico, PARA MEDIR RESISTENCIA ELECTRICA.

e. Presionando los botones rojos ubique la bancada del husillo hacia uno de los extremos del husillo. CUIDADO, EVITE CHOCAR O FORZAR QUE LA BANCADA EJERZA FUERZA CONTRA LOS EXTREMOS, PORQUE EL MOTOR PODRIA QUEMARSE.



f. Encere el calibrador en la posición que usted escogió en el literal anterior. Asegúrese que se encuentra en milímetros.

g. Vamos haciendo que el calibrador se desplace entre 0 y 174 mm. Tomamos 25 posiciones de la bancada y anotamos la distancia marcada por el calibrador y la resistencia indicada por el sensor potenciométrico, y medida por el multímetro.

h. Trate de que las 25 posiciones estén regularmente distanciadas, por ejemplo, 7mm, cada 7mm aproximadamente, partiendo de la referencia 0.

6. Resultados:

a. **Que característica estática Resistencia – Desplazamiento, encontró usted para el sensor potenciométrico.**

A partir de los valores de desplazamiento y variación de resistencia tomados en la práctica de laboratorio se realizó la tabulación de los mismos de modo que posteriormente estos pudiesen ser graficados y a partir de dicha gráfica se obtuviese la ecuación que representa la característica estática Resistencia – Desplazamiento correspondiente al sensor potenciométrico utilizado en el laboratorio.

Posiciones	Calibrador (mm)	Resistencia (Ω)
1	7.15	4.02
2	14.14	3.91
3	20.9	3.8
4	28.22	3.69
5	35.23	3.58
6	41.96	3.47
7	49.17	3.36
8	56	3.25
9	63.26	3.13
10	70.26	3.02
11	77.15	2.91
12	84.18	2.8
13	90.99	2.7
14	98.22	2.58
15	105.25	2.47
16	112.14	2.36
17	119.18	2.25
18	126.18	2.14
19	133.26	2.03
20	140.28	1.92
21	147.29	1.81
22	154.21	1.7
23	161.06	1.59
24	168.28	1.48
25	174.91	1.37

FIG 1. Tabulación de los valores de desplazamiento y variación de resistencia

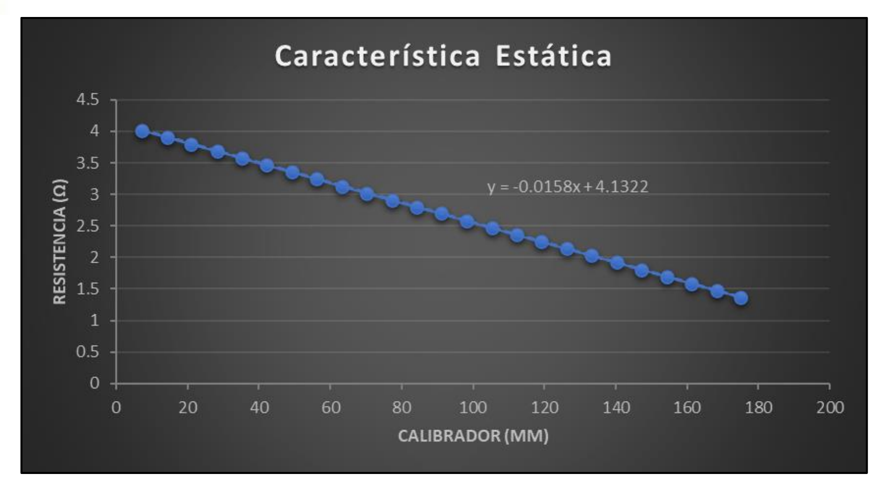


FIG 2. Gráfica Resistencia – Desplazamiento

A partir de la gráfica de la figura 2 se obtiene la formula correspondiente a la característica estática del sensor:

$$y = -0.0158x + 4.1322$$

Donde:

Y = Resistencia.
X = Desplazamiento.

b. **Calcule de la posición desconocida. ¿Cómo hizo el cálculo y por qué?**

Para el cálculo de la posición desconocida se trabajó con la ecuación de la característica estática previamente hallada, con la diferencia de que la variable despejada sería X (desplazamiento), de modo que remplazando Y (resistencia) obtuviésemos el valor de la posición desconocida correspondiente.

Despejando X de la ecuación tenemos:

$x = \frac{(4.1322-y)}{0.0158}$ Donde: Y = Resistencia. X = Desplazamiento.

Remplazando y = 2.20 (posición desconocida):

$$x = \frac{(4.1322 - 2.20)}{0.0158} = 122.291\ (mm)$$

Siendo este el recorrido desconocido en el sensor, que se puede confirmar este valor debido al análisis previo realizado a la tabla de datos donde el valor de resistencia se ubica entre las posiciones de 119.18mm y 126.18mm.

c. **¿Qué forma gráfica tiene esta característica estática y por qué tiene esta forma?**

La característica estática tiene una forma gráfica lineal descendente, esto se debe a que la relación entre el desplazamiento y la resistencia es inversamente proporcional y a medida que el desplazamiento aumenta el valor de la resistencia disminuye como se puede observar en la figura 3.

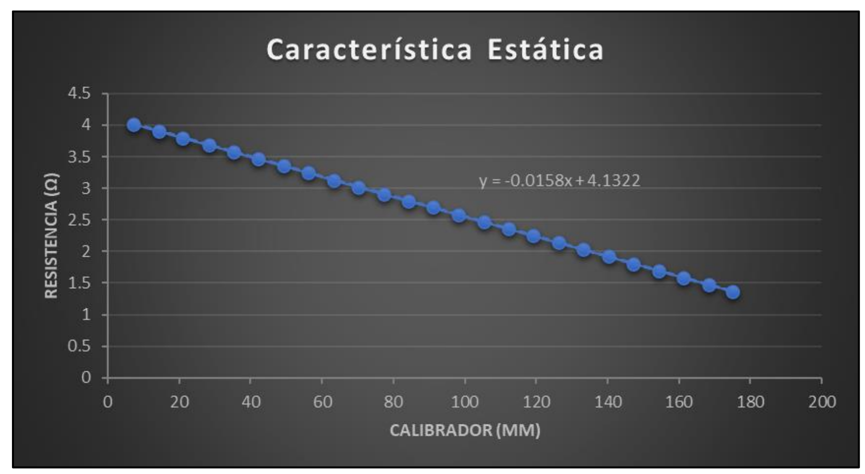


FIG 3. Forma gráfica de la característica estática

d. **Calcule la sensibilidad del sensor.**

Para el cálculo de la sensibilidad del sensor se ocupa la fórmula de sensibilidad para una función lineal que es el caso correspondiente:

$$Sens = \frac{(O_2 - O_1)}{I_2 - I_1}$$

Donde:

O1 = Resistencia inicial.
O2 = Resistencia final.
I1 = Desplazamiento inicial.
I2 = Desplazamiento final.
Sens = Sensibilidad.

Se realizó el cálculo de la sensibilidad con todos los valores tomados y se sacó una sensibilidad promedio:

Posiciones	Sensibilidad	Sensibilidad Promedio
1	-0.0157	-0.0158
2	-0.0163	
3	-0.0150	
4	-0.0157	
5	-0.0163	
6	-0.0153	
7	-0.0161	
8	-0.0165	
9	-0.0157	
10	-0.0160	
11	-0.0156	
12	-0.0147	
13	-0.0166	
14	-0.0156	
15	-0.0160	
16	-0.0156	
17	-0.0157	
18	-0.0155	
19	-0.0157	
20	-0.0157	
21	-0.0159	
22	-0.0161	
23	-0.0152	
24	-0.0166	
25		

FIG 4. Cálculo de sensibilidad

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGIA Y MECANICA
Instrumentación Industrial Mecánica y Aplicada a la Mecatrónica

7. Conclusiones

1. En nuestra gráfica de desplazamiento-resistencia del sensor potenciómetro, se pudo notar que a medida que aumentaba el desplazamiento, disminuía el valor de la resistencia. Sin embargo, se observó que los valores de resistencia apenas variaban. Esto sugiere que el sensor potenciómetro podría ser adecuado para aplicaciones que requieran medir cambios mínimos, como en el ámbito médico, donde la detección de pequeñas variaciones es crucial.

2. Se pudo confirmar que la sensibilidad del sensor exhibe una mínima variación en cada uno de los 25 conjuntos de datos obtenidos. Esta consistencia indica que la sensibilidad es prácticamente constante, lo que sugiere un comportamiento lineal en el sistema.

8. Recomendaciones:

1. Se sugiere adquirir el material propuesto por el ingeniero a cargo que se encuentra en la guía, con el fin de evitar posibles retrasos y contratiempos durante la práctica.

2. Es crucial seguir las etiquetas en las borneras de control del mando del husillo al realizar el conexionado del motor. Esto no solo ayuda a evitar conexiones incorrectas, sino que también agiliza el proceso, facilitando la verificación por parte del docente en un tiempo más eficiente.

3. Se sugiere revisar la batería CR2032 del calibrador antes de la toma de datos, ya que esto facilitará la realización de la práctica.

9. Bibliografía

1. (S/f). Festo.com. Recuperado el 27 de noviembre de 2023, de https://www.festo.com/media/pim/789/D15000100149789.PDF

2. Ticiesmgk. (2013, 20 octubre). Divisor de tensión – Tecno4IESMGK. tecno4iesmgk. https://tecno4iesmgk.wordpress.com/tag/divisor-de-tension/

3. Voltaje de desbalance (Offset) - amplificadores operacionales. (s. f.). Solución ingenieril. https://solucioningenieril.com/amplificadores_operacionales/voltaje_de_desbalance_offset

4. Compensacion externa del offset. (s. f.). https://www.angelfire.com/electronic2/xarlos/Electronica3/dos/voffset.htm

10. Anexo 1

Laboratorio de AUTOMATIZACIÓN Y MECATRÓNICA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGIA Y MECANICA
Instrumentación Industrial Mecánica y Aplicada a la Mecatrónica

HOJA DE RESULTADOS

GUIA D3	GRUPO No: 1	
Integrantes:		
Jose Rueda	Anthony Ayala	

Posiciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Calibrador (mm)	7.15	14.14	20.9	28.22	35.23	41.96	49.17	56	63.26
Resistencia (Ω) KΩ	4.02	3.91	3.8	3.69	3.58	3.47	3.36	3.25	3.13

Posiciones	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Calibrador (mm)	70.26	77.15	84.18	96,44	98,22	105,25	112,14	119,18	126,18
Resistencia (Ω) KΩ	3.02	2.91	2.80	2,70	2,58	2,47	2,36	2,25	2,14

Posiciones	19	20	21	22	23	24	25		
Calibrador (mm)	133,26	140,28	147,29	154,21	161,06	168,28	174,91		
Resistencia (Ω) KΩ	2,03	1,92	1,81	1,70	1,59	1,48	1,37		

Resistencia a posición desconocida (Ω) KΩ	2,20

122,68mm

Revisado: ____________________

Elaborado: Luis Echeverría Y.

Pág. 4 of 4